

暑熱による生体への影響の把握

向井悠太・会田秀樹

(畜産技術科)

【要 約】暑熱による生体への影響を把握するために、畜舎内の有効温度（以下、ET）と牛の生体データの関連を調査した。飼料採食量、体温、呼吸数、血中コルチゾール濃度はETと相関があり、暑熱ストレスを評価する指標として有用である。

【目 的】

夏季の暑熱ストレスは乳牛の生産性を阻害する要因の一つである。今後、畜舎の冷涼化技術の開発、試験を実施する予定であるが、実施に先立ち暑熱による生体への影響を把握し暑熱ストレスの評価に適した指標を検討する。

【方 法】

青梅庁舎の畜舎内に温湿度計を設置し、7月4日から8月28日までの8週間の温度および相対湿度を測定し、ET（有効温度：現在の温湿度における感覚が湿度100%においてどの気温に相当するかを表す値で、快適さの指標となる）を算出した。1産から4産までのホルスタイン牛6頭を3頭ずつ2群に分け、各群を2週間ずつ交互に畜舎内で繋ぎ飼いし、これを4回繰り返した。この期間における各牛の飼料採食量、体温、呼吸数、血液成分、乳量、乳質を測定し、畜舎内のETとの関連を調査した。

【成果の概要】

1. 日平均ETと体重1kgあたりの飼料採食量との間に負の相関が認められた（図1）。
2. ETと体温、ETと呼吸数（15秒間）との間に正の相関が認められた（図2、図3）。
3. ETと血中コルチゾール濃度との間に正の相関が認められた（図4）。コルチゾールはストレス指標として知られているが、暑熱以外のストレスにも反応するため、評価が難しいと言われている。しかし、ETと相関が認められたことから、他のストレス条件を一定にするよう配慮すれば暑熱ストレスの指標として十分有用であると推定される。
4. 血糖はストレスで上昇すると言われているが、本試験ではETが最高値の週の血糖はETが最低値の週に比べ有意に低かった（表1）。これは、暑熱ストレス自体による血糖上昇効果より、採食量減少による血糖低下作用の方が大きかったためと推定される。総コレステロールが有意に低下したのも採食量の減少によるものと考えられる。なお、その他の血液成分には健康状態に異常のある値は認められなかった。
5. ETが最高値の週の乳量はETが最低値の週に比べ有意に低くなり、生産性の低下が認められた（表2）。乳量は採食量と相関があると言われているため、乳量の減少は暑熱による採食量の減少が要因であると考えられる。暑熱によって乳脂率、乳蛋白質率は減少し、体細胞数は増加すると言われているが、差は認められなかった。
6. まとめ：飼料採食量、体温、呼吸数、血中コルチゾール濃度はETと相関があり、暑熱ストレスを評価する指標として有用である。血糖、総コレステロール、乳量は暑熱ストレスによる採食量の減少と関連があるため、暑熱ストレスの間接的な指標となる。

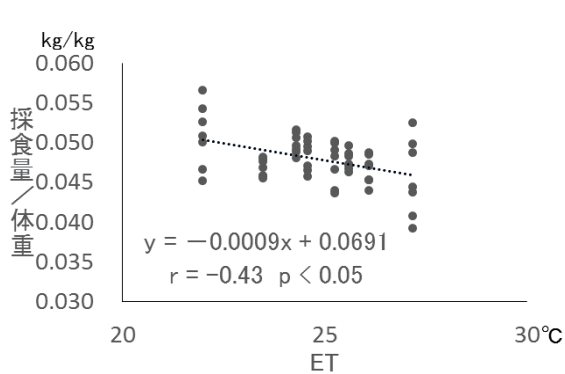


図1 ETと飼料採食量

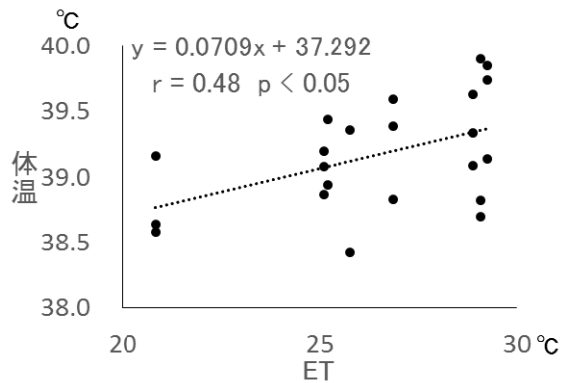


図2 ETと体温

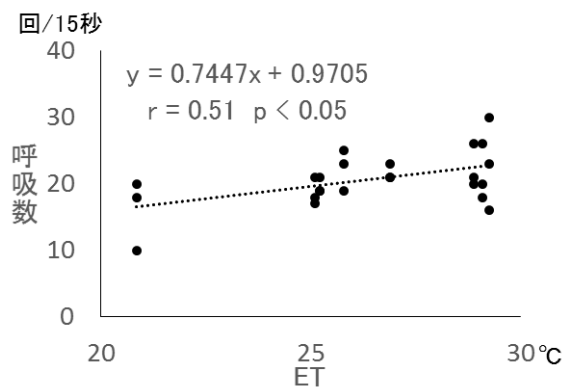


図3 ETと呼吸数

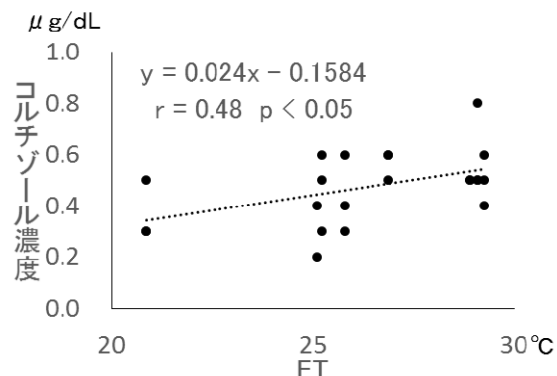


図4 ETと血中コルチゾール濃度

表1 ETが最低値の週と最高値の週の血液成分値の比較^a

	ETが最低値の週 ^b	ETが最高値の週 ^c	有意水準 ^d
血糖 (mg/dL)	66.67 ± 2.73	59.17 ± 3.43	p < 0.05
総コレステロール (mg/dL)	313.83 ± 68.78	262.00 ± 78.49	p < 0.05
アルブミン (g/dL)	3.78 ± 0.31	3.57 ± 0.14	NS
ヘマトクリット (%)	28.58 ± 2.58	28.66 ± 2.86	NS
Mg (mg/dL)	2.53 ± 0.28	2.31 ± 0.12	NS
Na (mEq/L)	144.33 ± 1.37	142.33 ± 1.86	NS

a) 平均 ± 標準偏差

b) ET: 21.98°C

c) ET: 27.17°C

d) NS: 有意差なし

表2 ETが最低値の週と最高値の週の乳量および乳質の比較^a

	ETが最低値の週 ^b	ETが最高値の週 ^c	有意水準 ^d
乳量 (kg/日)	29.52 ± 6.06	27.05 ± 4.61	p < 0.05
乳脂率 (%)	3.78 ± 0.39	3.51 ± 0.36	NS
乳蛋白質率 (%)	2.98 ± 0.22	2.98 ± 0.08	NS
乳糖率 (%)	4.36 ± 0.27	4.47 ± 0.21	NS
無脂乳固形分 (%)	8.35 ± 0.46	8.44 ± 0.23	NS
体細胞数 (万個/mL)	5.05 ± 8.46	4.63 ± 7.14	NS

a) 平均 ± 標準偏差

b) ET: 21.98°C

c) ET: 27.17°C

d) NS: 有意差なし